

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

 Давыдов И.А.

18.05 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц

Кафедра Техническая механика

Составитель Каракулов Максим Николаевич, д.т.н., доцент  
Старшев Денис Владимирович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 14. 04. 2026 г. № 2

Заведующий кафедры «Техническая механика»

  
\_\_\_\_\_  
14.04 2026 г.  
М.Н. Каракулов


### **СОГЛАСОВАНО**

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Утверждено на заседании учебно-методической комиссии ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

Протокол от 21. 04. 2026 г. № 4

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

  
\_\_\_\_\_  
21.04 2026 г.  
А.Н. Шельпяков

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_  
21.04 2026 г.  
Л.Н. Соловьева

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>	Теория механизмов и машин
<b>Направление (специальность) подготовки</b>	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<b>Направленность (профиль/программа/специализация)</b>	Технология машиностроения
<b>Место дисциплины</b>	Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть
<b>Трудоемкость (з.е. / часы)</b>	4 з.е. / 144 часа
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Цель – изучение научных основ создания новых механизмов и машин.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<b>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</b>	Основные понятия теории механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов. Линейные и Нелинейные уравнения в движении механизмов. Синтез передаточных механизмов: Зубчатые механизмы. Синтез зубчатых механизмов с неподвижными осями колес. Синтез передаточных механизмов: Эвольвентное зацепление. Способы изготовления зубчатых колес. Подрез зубьев. Синтез зубчатых механизмов. Качественные показатели зубчатого зацепления
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** дисциплины “Теория механизмов и машин” является получение научных основ создания новых механизмов и машин. Она является фундаментом, на котором строится образование будущего бакалавра.

**Задачи дисциплины:** научить принимать и обосновывать знания, умения, навыки и компетенции в области научных основ создания новых механизмов и машин.

### 2. Планируемые результаты обучения

#### Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№п/п З	Знания
1.	законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты

#### Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№п/п У	Умения
1.	применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат

#### Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№п/п Н	Навыки
1.	навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат

#### Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты	1		
	ОПК-5.2. Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат		1	
	ОПК-5.3. Владеть: навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат			

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Информатика, математика, теоретическая механика.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Детали машин, Оборудование машиностроительных производств.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплин.

№ п/п	Раздел дисциплины Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы.					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная						
				лек	прак	лаб	КЧА			
1	Введение. Роль ТММ в современном машиностроении, Основные понятия теории механизмов и машин.	5	3	1	-	-	-	4	изучение теоретического материала	
2	Структурный анализ и синтез механизмов	9	3	-	-	-	-	6	изучение теоретического материала	
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	9	3	-	-	-	-	6	изучение теоретического материала	
4	Линейные и Нелинейные уравнения в движении механизмов.	6	3	-	-	-	-	5	изучение теоретического материала	
5	Синтез передаточных механизмов: Зубчатые механизмы. Синтез зубчатых механизмов с неподвижными осями колес.	10	3	1	-	2	-	7	изучение теоретического материала	
6	Синтез передаточных механизмов: Эвольвентное зацепление	10	3	1	-	-	-	9	изучение теоретического материала	
7	Способы изготовления зубчатых колес. Подрез зубьев. Синтез зубчатых механизмов. Качественные показатели зубчатого зацепления. Косозубые передачи.	6	3	-	-	-	-	5	изучение теоретического материала	
8	Синтез передаточных механизмов: Кинематический анализ и синтез планетарных и дифференциальных передач.	8	3	1	-	2	-	5	изучение теоретического материала	
9	Методы оптимизации в синтезе с применением ЭВМ на примере синтеза плоских кулачковых механизмов	5	3	-	-	-	-	4	изучение теоретического материала	
10	Динамический анализ и синтез механизмов.	5	3	-	-	-	-	4	изучение теоретического материала	
11	Динамический анализ и синтез механизмов: Уравнение движения машины и режимы ее работы.	5	3	-	-	-	-	4	изучение теоретического материала	
12	Динамика привода: Приведенная масса и приведенный момент инерции.	8	3	-	-	-	-	6	изучение теоретического материала	
13	Динамика привода: Дифференциальное уравнение движения звена приведения. Расчет маховика.	6	3	-	-	-	-	6	изучение теоретического материала	
14	Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.	5	3	-	-	-	-	5	изучение теоретического материала	
15	Электропривод и гидропривод механизмов.	5	3	-	-	-	-	5	изучение теоретического материала	
16	Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ.	6	3	-	-	-	-	6	изучение теоретического материала	
	Экзамен	36	3	-	-	-	0,4	35,6	Экзамен выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в устной форме по билетам	
	<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>0,4</b>	<b>135,6</b>		

#### 4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Введение. Роль ТММ в современном машиностроении, Основные понятия теории механизмов и машин.	ОПК-5.1	1	-	-	Экзамен
2	Структурный анализ и синтез механизмов	ОПК-5.1	1	-	-	Экзамен
3	Кинематический анализ и синтез механизмов	ОПК-5.2	-	1	-	Экзамен
4	Линейные и Нелинейные уравнения в движении механизмов.	ОПК-5.1	1	-	-	Экзамен
5	Синтез передаточных механизмов: Зубчатые механизмы. Синтез зубчатых механизмов с неподвижными осями колес.	ОПК-5.2	-	1	-	Защита лабораторных работ Экзамен
6	Синтез передаточных механизмов: Эвольвентное зацепление	ОПК-5.3	-	-	1	Экзамен
7	Способы изготовления зубчатых колес. Подрез зубьев. Синтез зубчатых механизмов. Качественные показатели зубчатого зацепления. Косозубые передачи.	ОПК-5.3	-	-	1	Экзамен
8	Синтез передаточных механизмов: Кинематический анализ и синтез планетарных и дифференциальных передач.	ОПК-5.2	-	1	-	Защита лабораторных работ Экзамен
9	Методы оптимизации в синтезе с применением ЭВМ на примере синтеза плоских кулачковых механизмов	ОПК-5.1	1	-	-	Экзамен
10	Динамический анализ и синтез механизмов.	ОПК-5.1	1	-	-	Тест Экзамен
11	Динамический анализ и синтез механизмов: Уравнение движения машины и режимы ее работы.	ОПК-5.3	-	-	-	Экзамен
12	Динамика привода: Приведенная масса и приведенный момент инерции.	ОПК-5.2	-	1	-	Экзамен
13	Динамика привода: Дифференциальное уравнение движения звена приведения. Расчет маховика.	ОПК-5.2	-	1	-	Экзамен
14	Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.	ОПК-5.	1	-	-	Экзамен
15	Электропривод и гидропривод механизмов.	ОПК-5.2	-	1	-	Экзамен
16	Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ.	ОПК-5.1	1	-	-	Экзамен

#### 4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Трудоемкость (час)
1.	1	Введение. Роль ТММ в современном машиностроении, Основные понятия теории механизмов и машин.	1
2.	5	Синтез передаточных механизмов: Зубчатые механизмы. Синтез зубчатых механизмов с неподвижными осями колес.	1

3.	6	Синтез передаточных механизмов: Эвольвентное зацепление	1
4.	8	Синтез передаточных механизмов: Кинематический анализ и синтез планетарных и дифференциальных передач.	1
<b>Всего</b>			<b>4</b>

#### 4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	5	Синтез зубчатой эвольвентной передачи	2
2.	8	Синтез планетарного зубчатого механизма	2
<b>Всего</b>			<b>4</b>

#### 4.5. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся следующие виды контроля:

**- тестирование:**

Тест №1 Динамический анализ и синтез механизмов.

- защита лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины –экзамен.

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

##### а) Основная литература

1. Галкин, П. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие / П. А. Галкин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-2535-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133331.html> (дата обращения: 28.09.2023)

2. Сапрыкина Н.А. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / Сапрыкина Н.А.. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4387-0874-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96097.html> (дата обращения: 20.01.2024).

##### б) Дополнительная литература

1. В.М. Ястребов и др. Руководство по лабораторным работам ТММ, Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 1994.

2. С.А. Попов Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. – М.: Высшая школа, 1986.

##### в) Методические указания

1. М.Н. Каракулов Синтез плоских кулачковых механизмов с помощью ЭВМ, Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2014

2. М.Н. Каракулов Геометрический расчет зубчатых передач. –Воткинск.: Изд-во ВФ ИжГТУ, 2007.

##### г) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС

[http://94.181.117.43/cgi-](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

[bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>

5. Международный индекс научного цитирования WebofScience –<http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

7. Техническая библиотека <http://www.tehlit.ru/>

8. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

#### **д) Программное обеспечение:**

1. MicrosoftOfficeStandard 2007

2. WinMachine

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации – при необходимости).

2. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используются аудитория №309, оснащенная следующим оборудованием:

- наборы макетов механизмов,

- набор стендов для проведения работ.

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 225, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И.Шувалова, д.1);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И.Шувалова, д.1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине  
Теория механизмов и машин

направление: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

профиль: Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц

## 1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты	З1 законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты	Выполнение и защита лабораторной работы Тест Экзамен
2	ОПК-5.2. Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат	У1 применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат	Выполнение и защита лабораторной работы Экзамен
3	ОПК-5.3. Владеть: навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат	Н1 навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат	Выполнение и защита лабораторной работы Экзамен

### *Типовые задания для оценивания формирования компетенций*

**Наименование:** экзамен

**Перечень вопросов:**

1. Механизм – определение, назначение. Понятие ведущего и ведомого звена. Машина – определение, назначение.
2. Классификация механизмов по звеньям и кинематическим парам.
3. Классификация механизмов по группам Ассура.
4. Степень подвижности механизма – определение, физический смысл. Формула Чебышева.
5. Мгновенные центры скоростей: абсолютные и относительные. Центроида.
6. Определение скоростей звеньев механизма с помощью мгновенных центров скоростей.
7. Кинематическое взаимодействие звеньев механизма, условие кинематической определенности. Понятие передаточного отношения.
8. Кинематический анализ механизма с помощью плана скоростей. Принципы и алгоритм построения плана скоростей и его свойства.
9. Кинематический анализ механизма с помощью плана ускорений. Принципы и алгоритм построения плана ускорений и его свойства.
10. Кинематический анализ с помощью метода численного дифференцирования: алгоритм проведения.
11. Классификация зубчатых механизмов (передач).
12. Зубчатые цилиндрические передачи: Определение передаточного отношения. Понятия: Основная окружность, Начальная окружность, «Паразитные» колеса.
13. Параметры зубчатых прямозубых колес.

14. Эвольвента, циклоида: свойства, методы построения. Доказательство постоянности передаточного отношения в зубчатой эвольвентной передаче.
15. Подрезание: физический смысл, 3 метода устранения.
16. Способы производства зубчатых колес.
17. Коэффициенты смещения. Проверка отсутствия подрезания по коэффициенту смещения.
18. Косозубые зубчатые передачи: особенности и достоинства, коэффициент перекрытия косозубой зубчатой передачи.
19. Связь между параметрами косозубой передачи в осевом, торцевом и нормальном сечениях.
20. Силовой анализ механизмов последовательным рассмотрением групп Ассур: Алгоритм метода.
21. Силовой анализ механизма методом Жуковского.
22. Силовой анализ механизмов с помощью принципа возможных перемещений.
23. Эпициклические передачи: Планетарные и дифференциальные передачи. Формула Виллиса.
24. Конструкция планетарной передачи (терминология). Передаточное число планетарной передачи.
25. Коническая дифференциальная передача: назначение, свойства.
26. Понятие о приведенном моменте инерции и приведенной массе. Преобразование левой части уравнения, изменения кинетической энергии механизма.
27. Определение работы внешних сил (Преобразование правой части уравнения изменения кинетической энергии).
28. Определение истинной угловой скорости ведущего звена с помощью уравнения изменения кинетической энергии (Алгоритм метода).
29. Коэффициент неравномерности движения ведущего звена. Определение допускаемого отклонения скорости ведущего звена.
30. Определение момента инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности движения ведущего звена. Функциональное назначение маховика и его физический смысл.
31. Методы виброзащиты машин и оборудования: с применением демпфирующих элементов.

**Критерии оценки:**

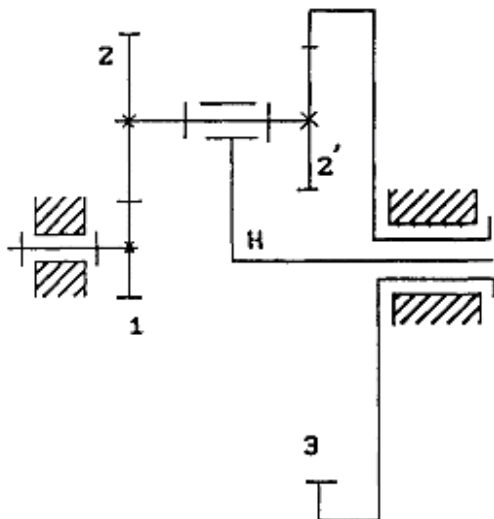
Приведены в разделе 2

**Наименование:** тест

**Представление в ОС:** набор вариантов заданий

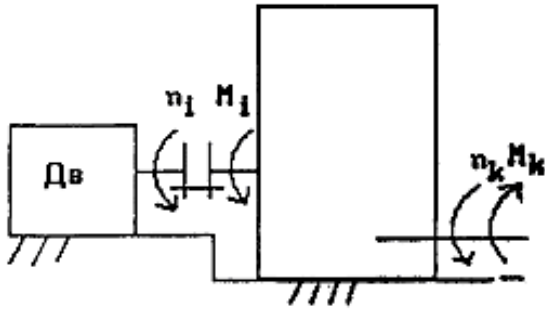
**Варианты заданий:**

1. Какое свойство является главным для определения дифференциального механизма?
  - 1) Число степеней свободы более единицы
  - 2) Отсутствие подвижности
  - 3) Одна степень свободы
  - 4) Способность замедлять движение
  - 5) Способность преобразовать движение
2. Определить угловую скорость  $\omega_2$  сателлита 2 цилиндрического планетарного дифференциала, если  $Z_1 = Z_2 = 20$ ;  $Z_2' = 30$ ;  $Z_3 = 70$ ;  $\omega_1 = 10$ ;  $\omega_H = -5c^{-1}$



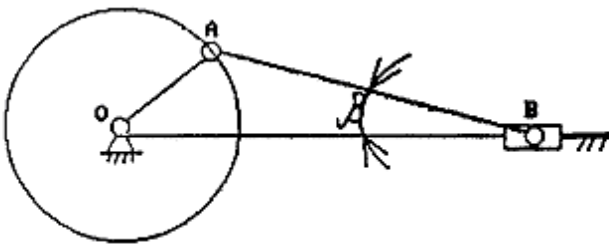
- 1)  $-10\text{c}^{-1}$
- 2) 5
- 3)  $-30$
- 4)  $10\text{c}^{-1}$
- 5) 20

2. Какой должна быть мощность приводного двигателя (кВт), обеспечивающего нормальную работу привода в установившемся движении, если общий КПД привода  $\eta = 0,9$ , скорость вращения выходного вала  $n_1 = 3000(\text{об}/\text{мин})$ ,  $|n_1/n_k| = 10$ , момент нагрузки на выходном валу  $M_k = 100(\text{н} \cdot \text{м})$  (см. рис.). Формула мощности момента  $N = \frac{M_n}{9550}$  (кВт).



- 1) 1000
- 2) 10
- 3) 100
- 4) 10,6
- 5) 106

3. ОПРЕДЕЛИТЬ ДЛИНЫ ЗВЕНЬЕВ ОА, АВ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА ПО ЗАДАННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ: ПОЛНЫЙ ХОД ПОЛЗУНА  $H=0,2\text{м}$ ; ДОПУСКАЕМЫЙ УГОЛ ДАВЛЕНИЯ  $[\beta] = 30^\circ$ .



- 1)  $OA=0,1; AB=0,4$
- 2)  $OA=0,1; AB=0,2$
- 3)  $OA=0,2; AB=0,1$
- 4)  $OA=0,2; AB=0,3$
- 5)  $OA= 0,3; AB=0,6$

5. В теории эвольвентных зацеплений широко применяется эвольвентная функция  $\text{inv}\alpha = \text{tg}\alpha - \alpha$ . Вычислить  $\text{inv}\alpha$  при  $\alpha = 45^\circ$

- 1)  $-44$
- 2) 0,3
- 3) 20
- 4) 0,215
- 5) 0,7

6. Какова цель применения конструктивных мер замыкания кулачковых механизмов кинематическим (геометрическим) или силовым методом?

- 1) Уменьшение количества звеньев и кинематических пар
- 2) Предотвращение соударений кулачка с толкателем
- 3) Уменьшение износа рабочих поверхностей
- 4) Снижение потерь на трение
- 5) Обеспечение постоянного контакта кулачка с толкателем и точного воспроизведения закона движения толкателя

7. Степень подвижности механизма - это...

- показатель, характеризующий подвижность механизма
- показатель, определяющий количество необходимых обобщенных параметров для кинематической определенности механизма
- показатель, определяющий количество необходимых обобщенных параметров для статической определенности механизма

8. Степень подвижности механизма равна - 2. Это говорит о том, что...

- в этом механизме не хватает 2-ух обобщенных параметров
- такой результат является ошибкой в расчетах
- механизм является статически неопределимой системой со степенью неопределимости равной 2
- механизм имеет степень статической определенности равную 2

9. Группа Ассур имеет степень подвижности равную:

- нулю
- единице
- двум
- минус единице

10. Порядок группы Ассур определяется:

- количеством точек присоединения группы к механизму
- количеством кинематических пар, входящих в механизм
- количеством звеньев, из которых состоит механизм
- количеством точек соединения звеньев внутри группы

11. При определении степени подвижности механизма с высшими кинематическими парами, входящими в него поступают следующим образом:

- заменяют их на совокупность низших кинематических пар
- ими пренебрегают, считая, что они накладывают пассивные связи
- определение степени подвижности механизма с высшими парами невозможно

12. Движение для приведения в движение других звеньев механизма сообщается ... звену

- ведущему
- начальному
- подвижному
- поступательному

13. Абсолютный мгновенный центр скоростей звена механизма - это ...

- мгновенный центр скоростей звена относительно неподвижной части механизма;
- мгновенный центр скоростей звена относительно подвижной части механизма;
- точка, расположенная в центре звена, относительно которой звено воспроизводит абсолютное движение;
- верно 1 и 3.

14. Кориолисово ускорение возникает при кинематическом анализе...

- кривошипно-ползунного ускорения
- зубчатого механизма

- шарнирного четырёхзвенника
- кулисного механизма

15. Передаточное отношение зубчатой передачи определяется

- угловыми скоростями колес
- числа зубьев колес
- модулем передачи
- межосевым расстоянием

16. Нормальная составляющая ускорения точки, которая принадлежит звену, совершающему плоскопараллельное движение, рассчитывается по формуле... ( $\omega$  - угловая скорость,  $R$  - радиус-вектор)

- $a = \omega \cdot \omega \cdot R$
- $a = \omega \cdot \omega \cdot R \cdot R$
- $a = \omega \cdot \omega / R$
- $a = \omega / R \cdot R$

17. Тангенциальная составляющая точки, которая принадлежит звену, совершающему плоскопараллельное движение, рассчитывается по формуле... ( $\epsilon$  - угловое ускорение,  $R$  - радиус-вектор)

- $a = \epsilon \cdot R$
- $a = \epsilon \cdot R \cdot R$
- $a = \epsilon / R \cdot R$
- $a = \epsilon \cdot R \cdot R$

18. Инерционность звена, совершающего плоскопараллельное движение, характеризуется его...

- массой
- скоростью
- моментом инерции
- законом движения

19. Направление вектора силы инерции определяется следующим образом:

- его направление совпадает с направлением вектора ускорения центра тяжести звена
- его направление противоположно направлению вектора ускорения центра тяжести звена
- он направлен касательно в сторону действия вектора ускорения центра тяжести звена

20. При проектировании механизма, который будет работать в невесомости силы инерции...

- не учитываются, т.к. звенья в данном случае не имеют веса
- учитываются
- действующие на механизм увеличиваются в 2 раза
- действующие на механизм уменьшаются в 2 раза

21. Силовой расчет механизма начинается с ... звена

- начального
- выходного
- произвольно выбранного
- ведущего

22. Сила, действующая на ведущее звено и обеспечивающая заданный закон её движения, называется

- уравновешивающая
- движущей
- полезного сопротивления
- трения

23. Среди перечисленных следующие условия не подлежат проверке при проведении синтеза зубчатого планетарного механизма:

- условие соосности
- условие соседства
- условие статической определимости
- условие собираемости
- условие отсутствия проскальзывания

24. Основным геометрическим параметром зубчатой передачи можно назвать...

- модуль
- высота зуба
- делительный диаметр
- начальный диаметр
- верно 1 и 4

25. Величина коэффициента смещения назначенного при проведении геометрического расчета зубчатой передачи влияет на...

- геометрические размеры колес
- качественные характеристики зацепления
- коэффициент высоты головки зуба
- верно 1 и 2

26. При проведении геометрического расчета зубчатой передачи коэффициенты смещения назначаются исходя из:

- рекомендаций справочной литературы
- собственного опыта
- требования государственных стандартов
- верно 1, 2, 3

27. Передать движение между пересекающимися валами позволяет...

- зубчатый механизм с цилиндрическими колесами
- зубчатый механизм с коническими колесами
- червячный зубчатый механизм
- верно 1 и 3

28. Зацепление, при котором угловые скорости звеньев  $W_1$  и  $W_2$  имеют одинаковые знаки называют...

- внешнее
- внутреннее

29. Признаки, определяющие внешнее зацепление, заключаются в том, что...

- полнос зацепления лежит внутри отрезка линии зацепления
- линия зацепления проходит через оси колес
- угловые скорости вращения звеньев имеют разные знаки
- угловые скорости вращения звеньев имеют одинаковые знаки
- полнос зацепления лежит вне отрезка линии зацепления

30. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма...

- $W=1$
- $W>1$
- $W<1$
- $W=0$

31. Габаритные размеры кулачкового механизма при увеличении угла давления, при прочих равных условиях...

- увеличиваются
- уменьшаются
- не изменяются

32. Характеристикой кулачкового механизма, которая определяет закон движения толкателя, является...

- профиль кулачка
- угловая скорость вращения кулачка
- диаметр подшипника толкателя

33. Неверно, что момент инерции маховика зависит от...

- частоты вращения вала, на котором установлен маховик
- местоположения маховика
- массы звеньев
- угловой координаты ведущего звена

34. Динамика механизмов решает такие задачи, как...

- изучение движения механизма под действием заданных сил
- изучение влияния внешних сил на звенья механизма
- разработка способов уменьшения нагрузок, возникающих при движении механизма
- разработка способов, обеспечивающих заданные режимы движения механизма

35. Равномерность движения ведущего звена механизма оценивается коэффициентом...

- неравномерности
- динамичности
- равномерности
- движения

36. Статистического уравнивания звеньев достигают, используя...

- противовесы
- пружины
- маховики

37. Ротор может быть неуравновешен статистически и ...

- скалярно
- векторно
- динамически

38. Неуравновешенность ротора вызывает...

- повышение динамических нагрузок на опоры
- неравномерность вращения главного вала
- уменьшение угловой скорости вращения главного вала
- увеличение угловой скорости вращения главного вала

39. ... возникает при совпадении частоты вынужденных колебаний механизма с частотой собственных колебаний

- резонанс
- диссонанс
- вибрация
- амортизация

1.

### ***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** выполнение и защита лабораторных работ

***Представление в ОС:***

***Варианты заданий:***

***Вопросы для защиты:***

1. Кинематический анализ и синтез механизмов. Линейные и Нелинейные уравнения в движении механизмов.
2. Синтез передаточных механизмов: Зубчатые механизмы. Синтез зубчатых механизмов с неподвижными осями колес.

3. Синтез передаточных механизмов: Эвольвентное зацепление
4. Способы изготовления зубчатых колес. Подрез зубьев. Синтез зубчатых механизмов. Качественные показатели зубчатого зацепления. Косозубые передачи.
5. Синтез передаточных механизмов: Кинематический анализ и синтез планетарных и дифференциальных передач.
6. Методы оптимизации в синтезе с применением ЭВМ на примере синтеза плоских кулачковых механизмов
7. Динамический анализ и синтез механизмов.
8. Динамический анализ и синтез механизмов: Уравнение движения машины и режимы ее работы. Динамика привода: Приведенная масса и приведенный момент инерции.
9. Динамика привода: Дифференциальное уравнение движения звена приведения. Расчет маховика.
10. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.
11. Электропривод и гидропривод механизмов.
12. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций.
13. Структурный анализ и синтез механизмов, основы кинематического анализа механизмов. Синтез зубчатых механизмов

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

## 2. Критерии и шкалы оценивания:

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся все контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<b>Разделы дисциплины</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Количество баллов</b>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
5	Выполнение и защита лабораторной работы №1	24	40
8	Выполнение и защита лабораторной работы №2	24	40
	Тест	16	16
Итого		64	96

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<b>Наименование, обозначение</b>	<b>Показатели выставления минимального количества баллов</b>
Лабораторная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<b>Оценка</b>	<b>Набрано баллов</b>
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	40-59

Если сумма набранных баллов менее 40 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 40 балла, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание (задача).

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине